



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105073062 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201480014822.3

(22)申请日 2014.02.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105073062 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(30)优先权数据

61/793,732 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/059326 2014.02.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/140979 EN 2014.09.18

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 Y-W·常 G·R·谷达德

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51)Int.Cl.

A61C 17/02(2006.01)

A61C 17/028(2006.01)

A61C 17/22(2006.01)

(56)对比文件

US 4534340 A, 1985.08.13,

WO 2005070324 A2, 2005.08.04,

WO 2009053892 A1, 2009.04.30,

US 2010167236 A1, 2010.07.01,

WO 2012042430 A1, 2012.04.05,

审查员 门高利

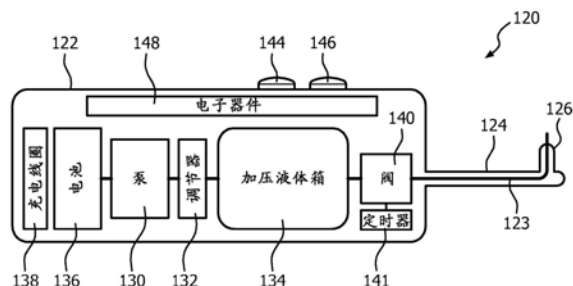
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

利用可变流体流的口腔护理器具

(57)摘要

一种口腔护理器具包括：流体泵(46)；液体的源(50)；和气体的源(12)；其中所述泵与所述液体的源和所述气体的源可操作地连通，以按选择的顺序产生被引导到喷嘴并且从所述喷嘴被引导到牙齿的一系列注有气体的流体脉冲和/或利用液体子弹的喷射流体流；和控制组件，用于选择以在期间特定的设定次数和顺序被引导到喷嘴组件(80)并从所述喷嘴组件被引导到所述牙齿的脉冲流或子弹流，其中该脉冲具有在0.001-0.5秒范围内的脉冲宽度，从0.1牛顿至10牛顿的脉冲高度，0.5-250ms的上升/下降时间范围，在2Hz至20Hz的范围内的重复率，并且其中所述气体/液体混合物的气体对液体的体积比的范围为40-95%，或者其中在所述喷射流体流中的流体子弹具有在每孔0.05-0.5ml的范围内的体积，在0.1-2mm的范围内的直径，和在2Hz至20Hz范围内的重复率。



1. 一种口腔护理器具,包括:

流体泵 (46);

液体的源 (50);

气体的源 (12);其中所述泵与所述液体的源和所述气体的源可操作地连通,以按选定的顺序产生被引导到喷嘴并且从所述喷嘴被引导到牙齿的一系列注有气体的流体脉冲和/或利用液体子弹的喷射流体流;和

控制组件,用于选择以在期间特定的设定次数和顺序被引导到喷嘴组件 (80) 并从所述喷嘴组件被引导到所述牙齿的脉冲流或子弹流;其中所述脉冲具有在0.001-0.5秒范围内的脉冲宽度,从0.1牛顿至10牛顿的脉冲高度,0.5-250ms的上升/下降时间范围,在2H-20Hz的范围内的重复率,并且其中气体和液体的混合物的气体对液体的体积比的范围为40-95%,或者其中在所述喷射流体流被产生时,在所述喷射流体流中的所述流体子弹具有在每孔0.05-0.5ml范围内的体积,在0.1-2mm范围内的直径,和在2Hz至20Hz范围内的重复率。

2. 根据权利要求1所述的器具,其中流体流的变化按照预先设定的程序自动发生。

3. 根据权利要求1所述的器具,其中流体流的变量是由用户手动建立的。

4. 根据权利要求1所述的器具,其中所述流体包括漱口水,其被编程为在刷牙事件期间以选定的次数出现。

5. 根据权利要求4所述的器具,其中所述流体还包括水,其被编程为以不同于所述选定的次数的其他时间周期出现。

6. 根据权利要求1所述的器具,其中所述选定的顺序包括对于选定的时间段所述脉冲流散布有对于所述选定的时间段的所述子弹流。

7. 根据权利要求6所述的器具,其中所述流体是漱口水。

利用可变流体流的口腔护理器具

技术领域

[0001] 本发明一般涉及利用气体喷发和流体喷发的组合,以产生期望的气体/流体混合物的用于清洁牙齿的装置,并且更具体地涉及一种用于协调地产生气体喷发和流体喷发两者的单一组件,以及在另一个实施例用于产生气体和流体的射流模式的组件。

背景技术

[0002] 在使用气体和诸如水之类的流体的喷发的组合来产生牙齿清洁的系统中,重要的是,气体和流体以提供最大清洁功效的方式进行混合。此外,重要的是在结构和操作仍然相对简单的同时协调这两个功能的定时,并且小到足以装配在特定装置的覆盖区内。单独的液体和气体输送系统的使用通常具有关于定时,以及空间限制和需要双电源的一些问题。

发明内容

[0003] 一种口腔护理器具包括:流体泵、液体的源、气体的源;其中,所述泵与液体的源和气体的源可操作地连通,以按选定的顺序产生被引导到喷嘴组件并从该喷嘴组件被引导到牙齿的一系列注入有气体的流体脉冲和/或利用液体子弹(slug)的喷射流体流;和控制组件,用于在刷牙事件期间,以特定的设定次数和顺序选择脉冲流或子弹流,其中该脉冲具有在0.001-0.5秒范围内的脉冲宽度,从0.1至10牛顿的脉冲高度,0.5-250毫秒的上升/下降时间范围,在2Hz至20Hz的范围内的重复率,并且其中气体/液体混合物的气体对液体的体积比的范围为40-95%,或者其中,在射流中的流体子弹具有在每孔0.05-0.5ml的范围内的体积,在0.1-2mm范围内的直径,和在2Hz至20Hz的范围内的重复率。

附图说明

- [0004] 图1是示出了该装置的立体图。
- [0005] 图2是图1的装置的相对侧的正视图。
- [0006] 图3是图1的装置的分解图。
- [0007] 图4是图1的局部剖切正视图。
- [0008] 图5类似于图2,是示出装置的相对侧的装置的立体图。
- [0009] 图6是结合图1-5的装置的器具的立体外观图。
- [0010] 图7A是图6的喷嘴组件部分的正视图。
- [0011] 图7B是图7A的喷嘴组件的剖面图。
- [0012] 图8是喷嘴组件的出口部分的另一剖面图。
- [0013] 图9是图1-6的替代布置的简化视图。
- [0014] 图10是具有电动牙刷的使用图1-6或9的装置的器具的简化视图。

具体实施方式

[0015] 图1-5示出了装置的一个实施例,整体表示为10,用于产生气体和诸如水之类的液

体的连续喷发,所述喷发混合以产生用于清洁牙齿,特别是牙齿的邻间区域的气流和液滴,实现“牙线清洁”功能。术语气体可包括空气或其他气体或混合物。装置10形成完整的牙齿清洁器具的主要部分,其外部示于图6,并在下面更详细地描述。

[0016] 现在具体地参照图1和图2,装置10包括气体筒12,其在所示实施例中约为6.35cm (2.5英寸)长,内径为1.25-2.5cm (0.5-1.0英寸)。在气体筒12的远端14的是喷嘴16,通过该喷嘴水或其他液体喷发,与流体,典型的气体的混合物,以高速液滴流的形式离开。液滴被导向用户的牙齿,特别是邻间区域,用于清洁。

[0017] 该装置包括电机20,其在所示实施例中是直流电机,通常具有高转矩,例如15牛米,尽管该值通常在齿轮减速后获得。因而电机本身不必本身产生这样的转矩值。这种电机是广泛市售的。各种电机都是合适的。由三美 (Mitsumi) 制造的电机例如是合适的电机的例子。电机20包括输出轴21,在其上安装有电机驱动齿轮22 (图4)。在示出的实施例中,电机驱动齿轮有8个齿。齿轮22上的齿数,如同其他齿轮上的齿数,可以改变。电机20被定位气体筒12的后侧上表面24处。电机驱动齿轮22与位于该装置的第一侧的第一复合齿轮28的第一(外)齿轮部26啮合。在所示实施例中的第一复合齿轮28与其他齿轮一样是由塑料制成的,但是它也可以由其它材料制成。在所示实施例中的齿轮28的第一齿轮部26具有53个齿。在操作中,电机驱动齿轮22使它沿顺时针方向转动。第一复合齿轮28还包括齿轮轴30和与轴30的远端重合的第二(内)齿轮部32,如图3所示。在所示实施例中,第一复合齿轮的第二齿轮部具有8个齿。

[0018] 具有第一复合齿轮28的第二齿轮部32的轴30延伸通过装置10,并与定位在所述装置的相对侧的第二复合齿轮36的第一(外)齿轮部34相配合。在所示实施例中,第二复合齿轮的第一齿轮部34具有48个齿,尽管这可以如上所述改变。第二复合齿轮36的第二(内)齿轮部38邻接于第一齿轮部34被定位在中心齿轮轴37上。第二复合齿轮的第二齿轮部具有两部分,第一部分,其包括围绕第二齿轮部的近似一半圆周间隔开的称作39的部分组的8个齿,和第二部分40,其不具有齿,即在第二齿轮部的齿部的基部处是平滑的。典型地,但不是必须的,这两个部分分别是第二齿轮部的二分之一。

[0019] 第二复合中央齿轮轴37往回延伸通过装置到装置的第一侧并与包括泵48的蠕动流体泵组件46接合。蠕动泵组件46包括第一管段48,其延伸到流体贮存器50。在所示实施例中,在贮存器50中的流体是水,虽然其他的流体也可以被使用。这些流体包括各种协助清洁牙齿的制剂,例如,诸如氯己定、过氧化氢基漂洗液、水、小苏打、精油或漱口水的混合物。蠕动泵组件46还包括第二管52,其从泵开始延伸并该装置的主体上方在U形安装元件54中延伸,然后沿气体筒的外表面延伸至气体筒的远端的混合室58。

[0020] 第二复合齿轮36的第二齿轮部38与被定位在气体筒12的近端61处的线性齿条构件62配合。在所示实施例中,齿条构件62大约是2英寸长,并在其上表面包括一组8个间隔开的齿。齿条构件62的远端包括密封构件64,其以流体密封的关系与气体筒12的内表面相配合。从密封件64处的齿条62的远端开始延伸并沿着齿条上的长度的大部分环绕齿条的是压缩弹簧66。弹簧66的近端68被抵着主体部20内的止动元件70定位,如图4所示。

[0021] 图5类似于图2,其示出了电机20和第二复合齿轮36,具体而言是第二齿轮部38。图5还示出了呈印刷电路板形式的用于装置的微处理器控制器80,其控制装置的所有操作并被安装在该装置的内部框架部上。图5还示出了用于器具的开/关电源按钮82,其使得通过

将电池84连接到电机20来使器具工作,在所示实施例中,电池为锂聚合物电池。当开/关按钮82打开时,电源指示灯亮起。该器具还包括致动按钮86,当由用户操作时,该致动按钮产生从器具的喷嘴端部16出来的液体/气体混合物的单次喷射(喷发)。

[0022] 在操作中,在一般情况下,当电机驱动齿轮22转动时,齿条62由于第二复合齿轮36的第二齿轮部的齿39的部分组的动作而向后移动,齿条相对远离气体筒的近端61移动,压缩弹簧66抵靠止动元件70。气体通过气体筒的远端14处的开口进入气体筒。在所示实施例中,弹簧66经受30毫米压缩。在典型的操作中,弹簧66每400至900毫秒被连续地压缩,这取决于电机的精确转速和控制组件的动作。以比每400毫秒更快地操作,甚至下降到100毫秒也是可能的。

[0023] 当第二复合齿轮36旋转,使复合齿轮36的第二齿轮部的无齿齿轮部40到达邻近齿条,使得第二齿轮部和齿条之间不再齿轮接触,并且因此没有齿轮将齿条保持在适当位置时,弹簧66操作以使齿条快速向前移动,使齿条的被密封端在气体筒中向前移动,迫使气体的喷发和由于被第二复合齿轮的轴37驱动的泵68的动作同时或稍微提前产生的液体(水)喷发一起进入混合室。通常情况下,每隔400-900毫秒(或更快),电机轴的每转有气体的一次射出;此外,电机轴的每转有约0.15毫升的流体被提供至混合室。

[0024] 更具体地,在操作的起动序列中,在电源按钮82处于打开状态下,致动按钮86被用户按下。这开始了装置的进气行程。在起动位置,齿条构件62和密封件64完全向前,其中第二复合齿轮的第二齿轮部的齿39的部分组刚刚接合齿条构件62的后端。如上面所指出的,电机20启动整个齿轮系的动作,从而导致齿条构件62向后移动并且密封件64在气体筒中缩回。这导致弹簧66的压缩以及气体被拉动到气体筒内。随着电机和齿轮系操作,蠕动泵组件46操作,引起了泵48使诸如水等的流体移动到该装置的混合室中。第二复合齿轮36的外齿轮部34在其外表面包括磁体88(图5)。当齿轮34旋转时,被定位在器具的内部框架部上的霍尔效应传感器90在磁体移动经过传感器时检测该磁体,并且作为响应启动存在于控制器80中软件实施的延迟时间,其在时间结束时关闭电机20。软件延迟的定时被建立,使得电机20不切断直到操作循环的排气部分启动之后。

[0025] 在循环的排气部分,当齿条62和密封件64被拉到它们的最靠后位置时,弹簧66通过齿39的部分组的动作被完全压缩靠在止动件70上的情况下,通过电机动作(造成)的第二复合齿轮的进一步旋转导致第二齿轮部38的无齿部40要邻近齿条,使得第二齿轮部38与齿条之间存在脱离。通过弹簧66的释放动作的驱动,齿条62和密封件64快速向前移动。在气体筒中的气体被迫使迅速离开气体筒进入混合室,在那里与存在于其中的液体混合。然后,所得到的液体/气体混合物,以单次喷发的形式被迫离开喷嘴。

[0026] 霍尔效应传感器的软件延迟超时并且电机被切断。在齿轮系中的动量允许第二复合齿轮36的第二齿轮部38继续转动,直到齿39的部分组开始啮合齿条62的第一齿左右。通过蠕动泵的持续动作,该少量旋转导致一些水被移动到混合室。所提供的用于每次喷射的水的总体积是由蠕动泵48的完整360°旋转所提供的水的量。

[0027] 此时,该装置现在处于开始下一个喷射/喷发的条件下。根据操作电机的软件定时器动作,在各操作序列结束时,该齿轮系在每次喷发后停止在相同位置。延时定时器还起到防止用户操作装置过快和使电机过热的作用。它可以防止另一操作顺序的开始,即使致动按钮86被按下。在延迟时间结束时,按下致动按钮将启动装置的动作,产生液体/气体混合

物的连续喷发。

[0028] 气体和液体的连续喷发被以适当的一致地定时,在混合室58中汇聚在一起,所得到的混合物通过端口16从该混合室58离开,通过喷嘴组件被朝向用户的牙齿导向用于它们的清洁。

[0029] 图6示出了这样的器具70的外观。它包括手柄/接收器部72和延伸的喷嘴部74。位于手柄/接收器部74内的是液体/气体混合物喷发产生系统及其电源,如上面的图1-5所示。喷嘴部74离开手柄延伸并且相对纤细,以方便装配到用户的口腔中,从而到达牙齿的所有邻间和牙龈区域。喷嘴部分终止于喷嘴出口构件81,其在向前延伸部具有小开口83,液体/气体混合物的连续喷发通过该小开口被引导到牙齿。在所示实施例中,开口直径为约1毫米,尽管这可以改变。此外,出口构件81具有表面结构,以有利于出口部件在牙齿的邻间区域中的适当接触和放置。手柄/接收器包括通/断开关82和控制构件86,当由用户操作时,其产生液体/气体混合物的喷发。而液体通常将为水,但是应该理解的是,其他液体,例如漱口水和药物,也可以使用。

[0030] 在图7-8中,终止在喷嘴出口构件80中的细长喷嘴部更详细地被示出,其包括基部91和末端部92。在末端部92的中心是出口开口94,当器具由用户正确地定位在口腔中,高速液滴通过该出口开口被输送到用户的牙齿用于清洁。喷嘴出口构件通常被配置为提供用于邻间区域的引导功能。末端部92在周围的中间部96上方延伸大约1-3毫米。在一些情况下,出口喷嘴构件可略呈锥形,具有约2mm的外径。中间沟槽部96远离出口构件24稍微成锥形。中间部96终止于边界部98,所述边界部98具有限定末端部92的唇部的弯曲上表面。这样的结构的其它细节和优点在美国申请61/289589中被阐述,其由本发明的受让人所拥有,该申请的内容通过引用并入本文。

[0031] 在一个实施例中,喷嘴组件80的末端部98与从主体12延伸的其基部94分离。这示于图8。末端部是可更换的。喷嘴的可更换的末端部具有若干优点。这些优点包括由于磨损替换喷嘴的末端部的能力。它也允许喷嘴根据材料的期望硬度(或柔软度)变化。此外,末端部的出口孔的直径可以被改变,以改变液滴喷雾的特性。

[0032] 图9示出了基于流体的清洁器具,其整体表示为120。图9示出更加广义的系统,其能够在微处理器的控制下,提供以选择的频率产生气体的喷发的喷雾输出、脉冲输出或射流输出。通常,流体是水,虽然也可以是其它的液体,包括药物或漱口水。所述器具12包括器具主体122,其包括用于产生气体/液体混合物的离散喷发,包括喷雾、喷发和射流的流体输送系统,和用于流体喷发的出口,其行进通过出口构件124中的流体输送路径123,在出口构件124的端部的是喷嘴组件126,如上所述,该喷嘴组件可以包括单个喷嘴或多个喷嘴。从喷嘴126流出的离散的流体喷发足以通过生物膜的机械去除来有效地管理生物膜,由此降低了在口腔中的微生物的毒性。离散的流体喷发提供了大于单独的牙刷刷毛的清洁益处,因为流体喷发能够到达刷毛无法到达的牙齿之间并沿着牙龈线。离散即单独的流体喷发的使用,相对于流体的连续或脉冲射流,导致每次刷牙事件中基本上较少的总液体体积,这可能是一个优点,因为它提高了用户的舒适度和服从度,同时保持有效性。清洁事件通常是两分钟。

[0033] 该输送系统包括容积式泵130,其与调节器132组合被编程,以如上面所指出的,从水箱134提供液体,一般是水的不连续喷发。液体可以是各种药物或漱口水。调节器132使水

箱134中的压力维持在指定的水平。典型地,该压力是在40至120psi的范围内,优选在70至112psi的范围内。水箱容纳清洁事件的液体量,其略小于0.2毫升。已经发现,在两分钟的正常清洁事件中,用户可以容易地容忍这个液体量。该器具还包括操作泵130的电池136,和与充电元件(未示出)一起使用的常规充电线圈138。控制从水箱的液体释放的是阀140,其例如是电磁阀和定时器141。该器具还包括电源按钮144和发射按钮146,虽然这两个功能可以被组合在单个元件中。微控制器148控制器具的操作,包括用于器具的自动操作模式。微控制器可以控制各种流体动力学参数,如将在下面更详细地讨论的。这是图1中的泵/控制器系统的一个替代方案。

[0034] 离散流体喷发在持续时间和发射速度方面被预定义。在手动模式下,喷发通过操作发射按钮146产生。定时器141控制流体喷发的持续时间。在一个实施例中,喷发持续时间的范围是0.02至2秒,优选的持续时间为0.05至0.2秒。在手动模式中的发射速度是由用户控制的,其通常显著长于喷发持续时间。

[0035] 在由微控制器148控制的自动模式下,液体喷发的持续时间将与手动模式相同。自动模式可以通过操作通断开关的经编程的序列或由供用户操作的单独的开关构件/按钮来启动。发射速度可自动地控制或预编程,通常为0.1至2秒,发射速度的优选范围是0.5至1.5秒。在一些情况下,喷发的持续时间和发射速度可以由用户通过操作通断开关的预定序列进行调整。在其他情况下,发射速率是在制造期间永久设置的。

[0036] 本系统的优点在于,通过图9的系统产生的离散流体喷发提供了牙齿的有效清洗和牙龈组织的有效处理,但在典型的两分钟的清洁事件中所使用的液体总体积对用户是舒适的,这对经常使用是一个鼓励。

[0037] 图10示出了图9的实施例的一个变型,器具具有与其类似或类似于图1-6的特定系统的流体输送装置,但具有在期望的物理运动,例如来回振荡动作中被驱动的出口构件150的附加,具有定位在出口构件的端部的一组刷毛152。喷嘴154或多个喷嘴通常将被定位在该组刷毛152内,但中空刷毛也可能会提供喷嘴功能。所述器具将包括传动系组件160,具有从其延伸以驱动出口构件的驱动轴162。传动系组件160可以包括各种结构,包括电机。传动系由微控制器164控制。驱动装置可以例如是在230至260Hz范围内的频率下的谐振牙刷操作。

[0038] 流体输送、气体输送、流体/气体混合和上述喷嘴都可以改变如下:

[0039] 流体泵包括蠕动、隔膜、旋转、叶轮、电渗、齿轮、微环、气旋或通过加压气体/气缸/容器,正或负压驱动。流体可以通过文丘里管或通过伯努利效应被动地被拉动进入喷嘴。

[0040] 气体泵可以包括蠕动、隔膜、旋转、叶轮、电渗、齿轮、微环或气旋,或气体可以直接从加压气体“箱”被移动,或者正或负压驱动。气体可以通过文丘里管或通过伯努利效应被动地被拉动通过孔口。

[0041] 气体和液体混合可以通过曲折路径通道,阵列或孔,一串周期性/非周期性孔,动力学元件或通过泵(液体或气体)的直接相位控制驱动来实现。

[0042] 各种喷嘴都可以被使用,包括借助曲折路径创建脉动或气体/流体混合的元件中的任何一个,在流体/气体/气雾路径内,所述部件的内部和外部尺寸和方向改变。

[0043] 为了获得最佳的斑块去除和对应的口腔健康益处,在生物膜上提供的剪应力必须超过斑块的弹性和塑性变形点,并且此外克服生物膜本身内的粘合作用和/或保持生物

膜至牙齿表面的粘合力。因此,生物膜斑块具有必须克服的以下机械和粘弹性质:杨氏模量为1Pa至50kPa之间;剪切模量在1.1至50Pa之间;粘结剪切强度在2至50Pa之间;粘合强度为5至75Pa或0.05至1J/m²;拉伸强度在0.1Pa至6kPa之间;粘合剪切应力为0.1至0.65J/m²;储能模量为1至10kPa;损耗模量为0.1至3nJ/μm³之间;并且破坏应变为150至320%。上述范围依赖于细菌菌落的类型,和其所位于的斑块的年龄和斑块的其它机械、化学和物理化学性质。

[0044] 在一个系统中,流体动力学是在脉冲流体流的形式。脉冲操作利用图1至5和9的机制,其能够输送各种脉冲液体流,产生气体脉冲和具有各种特性的流体,其可以包括溅射和喷雾。在本实施例中所产生的特定流动特性是由微控制器以及喷嘴组件和喷嘴出口部件的各种机械特性产生的。这些特性包括与流相互作用的出口孔口的特性、通道的配置或可变表面特性。它也可以包括流内的柔性膜或各种弹性元件。

[0045] 在另一布置中,流体流可以呈子弹或射流的形式。所产生的流的子弹参数包括直径、体积、子弹到子弹的延迟、重复率和速度。子弹的体积范围从每孔0.05毫升至0.5毫升,具有0.1至2mm的子弹直径。重复率在2Hz至20Hz之间变化,而气体/液体混合物按体积计在40%至95%之间变化。

[0046] 使用脉冲式流体动力学,输出将具有以下特征:脉冲模式可包括每次喷发1至10个脉冲。单个脉冲的参数包括脉冲宽度、脉冲高度、上升/下降时间、子脉冲的数目,即在较大的脉冲内的脉冲、脉冲重复率。脉冲宽度范围从0.001至0.5秒。脉冲高度范围从0.1至10牛顿。上升/下降时间范围从0.5至250毫秒,而每次脉冲的子脉冲范围为从1到5。重复率范围从2Hz到20Hz,而气体-液体混合物按体积计范围从40%至95%。

[0047] 当漱口水被用于流体时,或者呈脉冲的流体流形式或者呈具有流体子弹的射流形式的如上所述流体动力学,对漱口水产生作用,从而增强其普通效果。通常情况下,由于漱口的分解,这将导致活性成分变得更有效。除了流体动力学的影响,漱口液的气体成核或脱气可以通过利用热或压降或其他手段,例如超声、光学和电学手段来完成,以便分解或降解漱口水。这导致了漱口水的增加的效果和对生物膜的更直接的影响。

[0048] 该系统器具可以由微控制器进行编程,以在选定的时间段内产生具有或不具有漱口水的脉冲流体流操作,在选定的时间段内,例如单个刷牙事件,例如两分钟,散布有利用流体子弹的喷射流体流,提供在设定时间内的流体动力学变化。通常,如果刷牙事件是两分钟,不同的流体动力学能够在任何时间组合内进行。这包括在特定时段期间漱口水和在其他时间段内诸如水之类的其它流体的存在。从而流体流是有效调制的。不同类型流的这种调制,和漱口水的周期性存在一起,可被用于增加对生物膜的破坏作用。调制可以使用齿轮、弹簧和弹性元件机械地进行,或通过微控制器电子地进行。

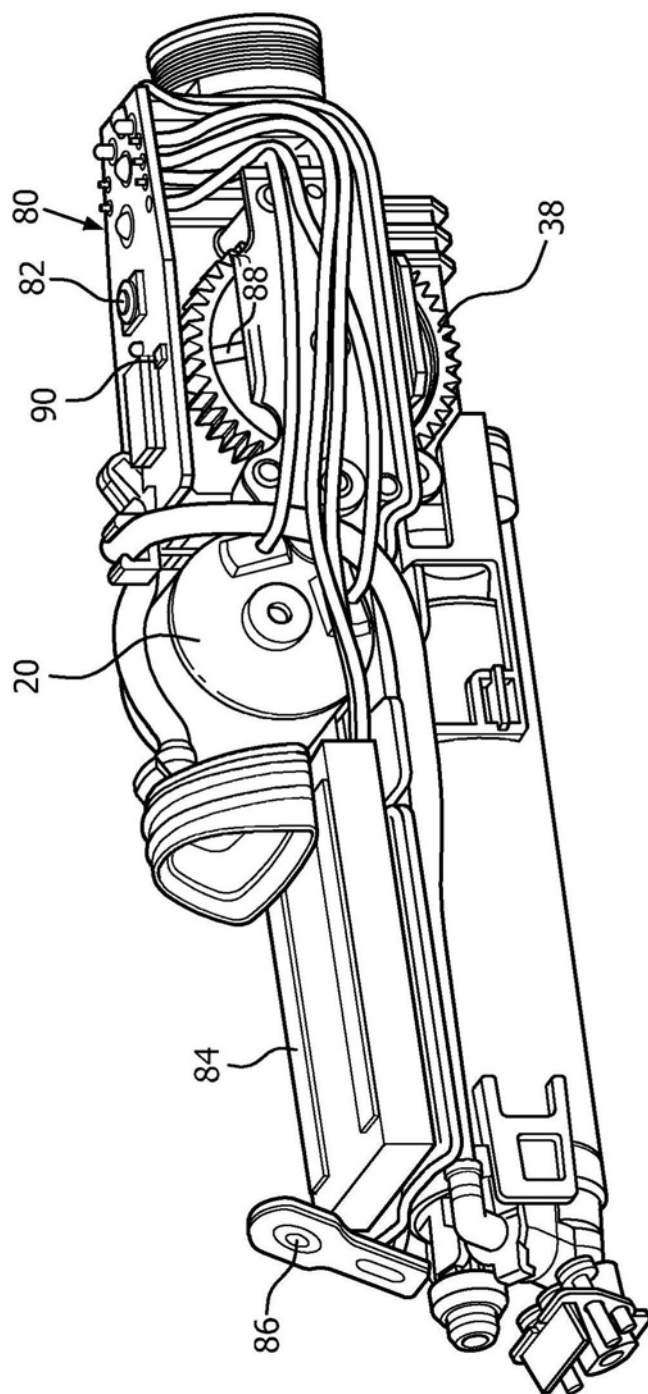


图5

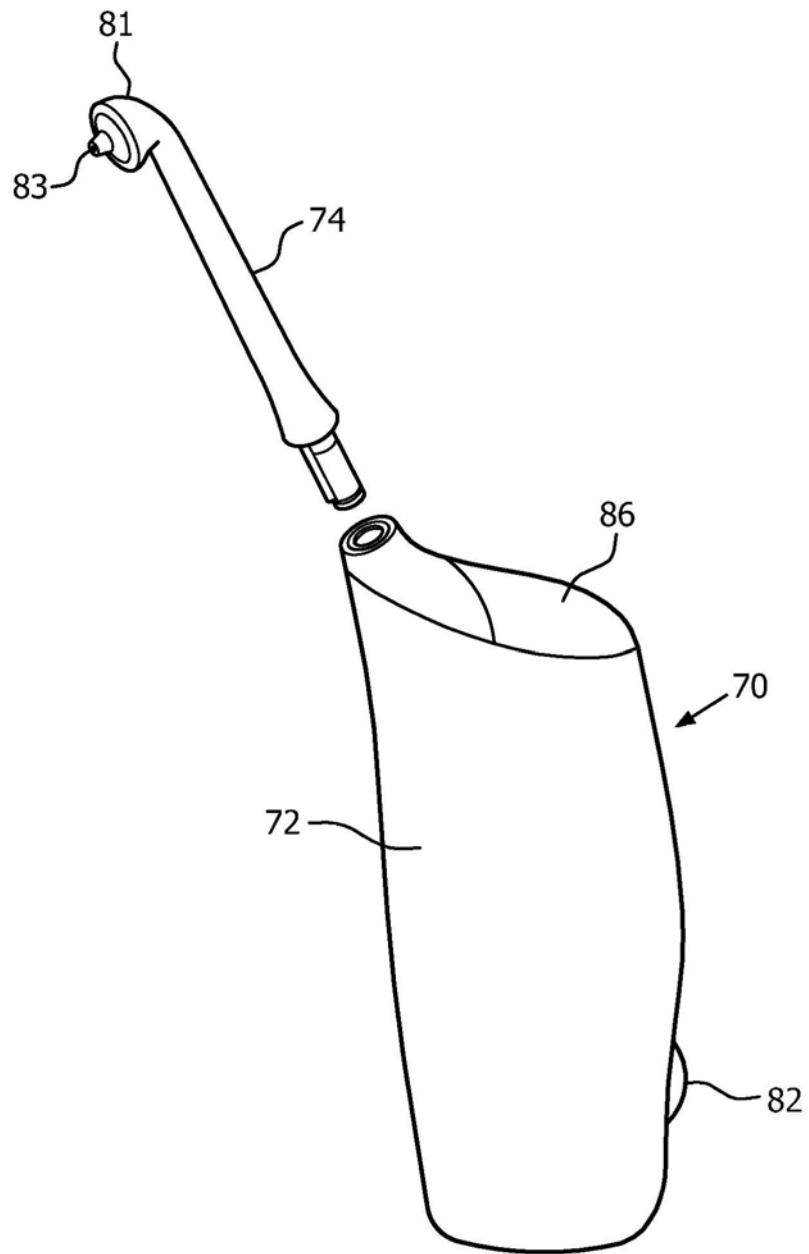


图6

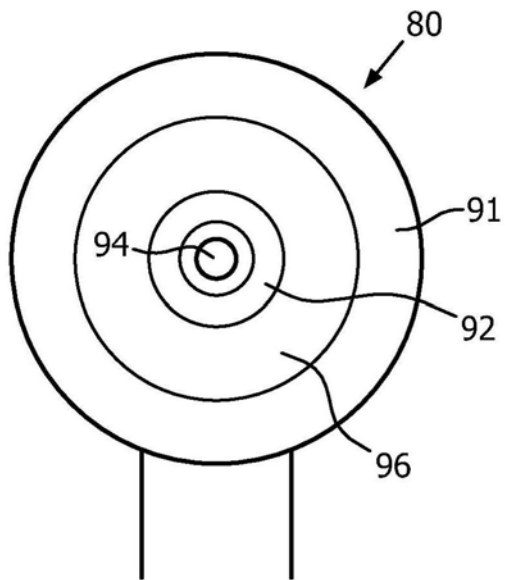


图7A

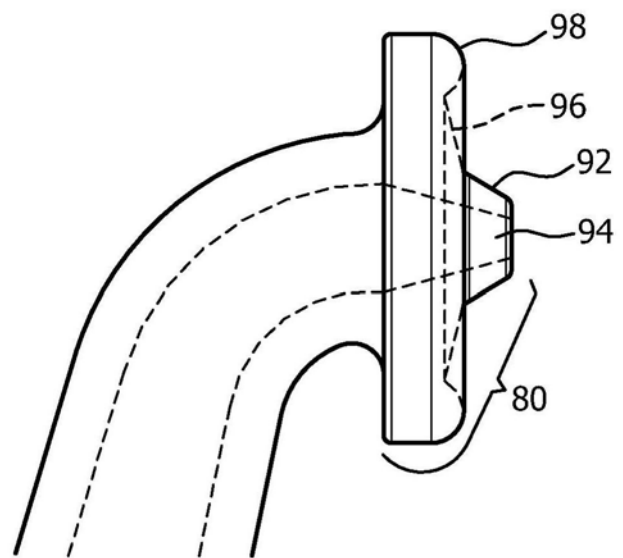


图7B

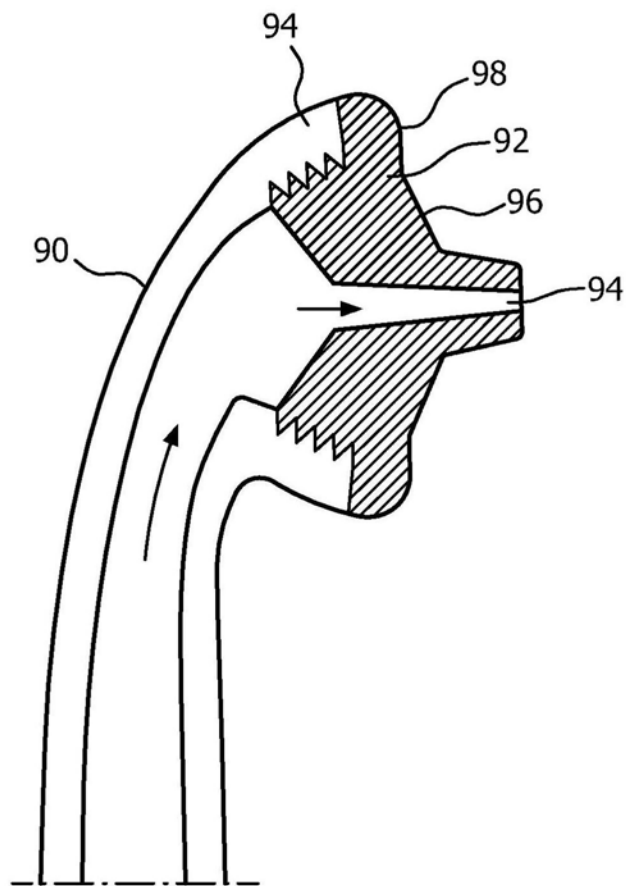


图8

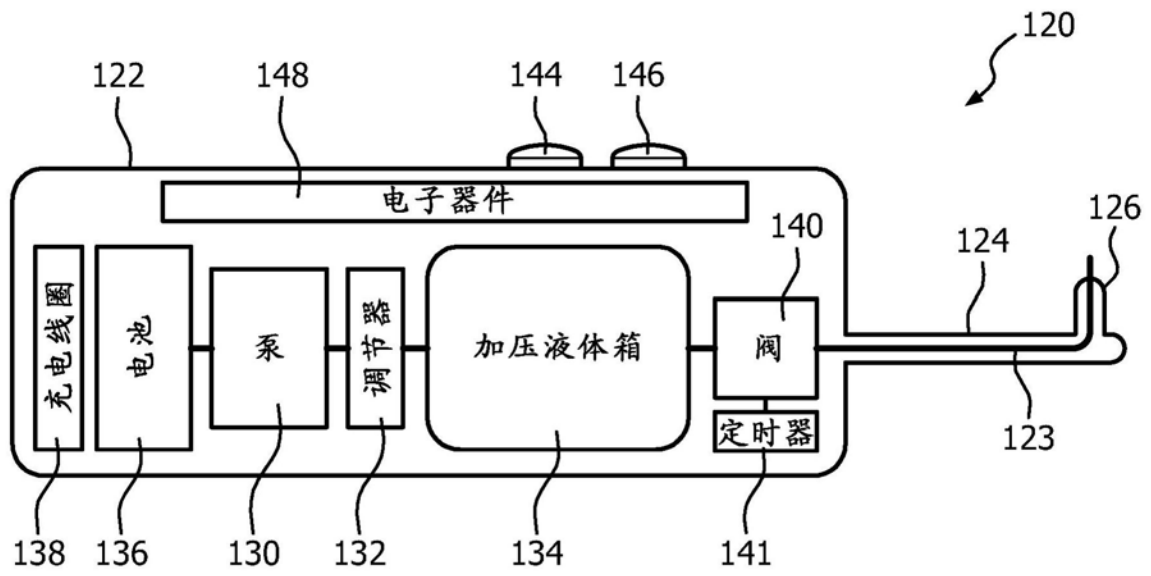


图9

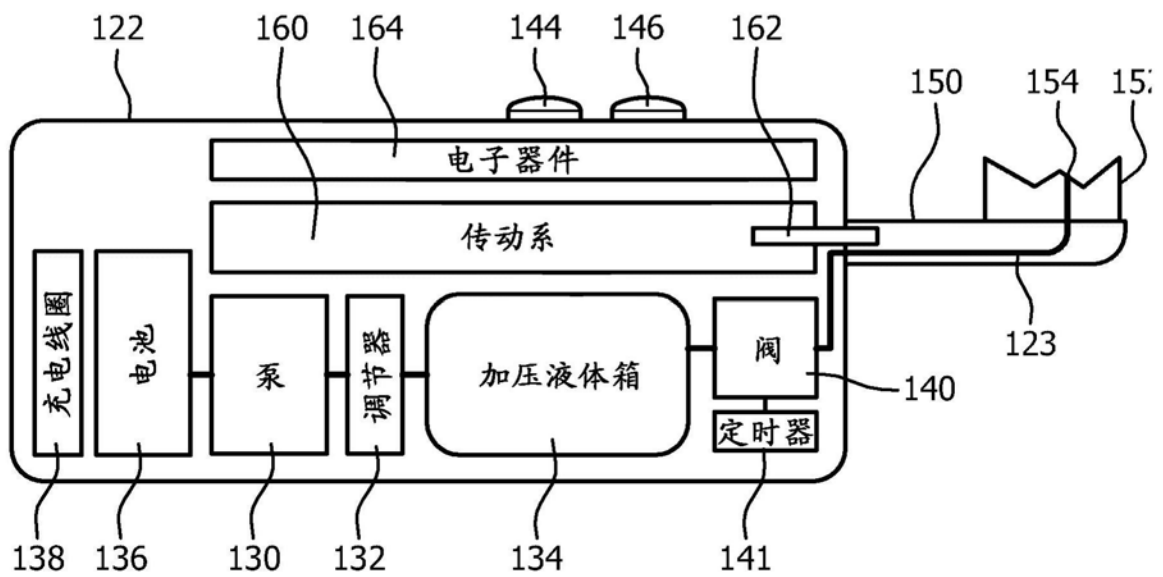


图10